

Trabalho de Conclusão de Curso

Aspectos esqueléticos transversais imediatos após expansão maxilar rápida e lenta por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico

Virgínia Mena Barreto Ferrigolo



**Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Odontologia**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Virgínia Mena Barreto Ferrigolo

**Aspectos esqueléticos transversais imediatos após expansão maxilar
rápida e lenta por meio da tomografia computadorizada de feixe
cônico**

Trabalho apresentado à Universidade
Federal de Santa Catarina, como
requisito para a conclusão do Curso de
Graduação em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Gerson Luiz
Ulema Ribeiro

Florianópolis
2018

Virgínia Mena Barreto Ferrigolo

**Aspectos esqueléticos transversais imediatos após expansão maxilar
rápida e lenta por meio da tomografia computadorizada de feixe
cônico**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, adequado para obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 3 de outubro de 2018.

Banca Examinadora:

Prof., Dr. Gerson Luiz Ulema Ribeiro
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a, Dr.^a Carolina Baratieri
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof., Dr. Daltro Enéas Ritter
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus pais,
que nunca mediram esforços para
apoiar a realização dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, pela minha família, pelos meus amigos, pela saúde e por ter guiado o meu caminho até aqui. Sou muito grata pela minha vida.

À UFSC, por ter sido minha segunda casa durante esses 5 anos, por ter me dado a oportunidade de crescer na vida pessoal e profissional, pelos exemplos de professores que ela possui, pelos momentos e pessoas maravilhosas que conheci.

Aos meus pais **Fátima e Percival**, por todo amor, incentivo e educação. Além de serem meus maiores exemplos de determinação e humildade. Eu amo muito vocês!

Ao meu namorado, **Matheus**, por ter tornado esses anos mais leves e felizes, por me amar, ensinar, incentivar e compartilhar conhecimentos. Tenho muito orgulho do homem e Cirurgião Dentista que és.

À minha amiga e dupla, **Natália**, com quem eu passei a maior parte do tempo nesses 5 anos, pela amizade desde o primeiro dia de aula, pelo apoio no primeiro dia de clínica, na primeira cirurgia e nos momentos fora da faculdade. Foi uma honra trabalhar com você, amizade que levarei pro resto da vida!

Aos meus amigos, **Isabella, Julia Karoline, Elisabeth, Joseana, Júlia Olbertz, Matheus Pompeo e Ihan**, pelo carinho e pelos dias cheios de risadas. Vocês são responsáveis por tornarem esses anos, os melhores da minha vida, contem comigo sempre!

Às minhas amigas de anos, **Ana Luiza Franz, Clara, Luiza Machado e Carolina Rosa**, que sempre estiveram comigo nos momentos bons e ruins, me apoiando e ajudando a tomar as melhores decisões, obrigada por tudo, amo vocês!

Aos meus presentes da vida, **Marina Zanin, Giane Urbano e Jéssica Coelho**, que em tão pouco tempo me fazem sentir todo amor, carinho e admiração, vocês são incríveis, obrigada por tanto!

À 14.1, por ser a melhor turma, pela troca de conhecimentos, pelas amizades, pelas festas, pelas clínicas e por todo apoio de sempre. Vocês são demais!!!

Ao meu orientador, Prof. Dr. **Gerson Luiz Ulema Ribeiro**, por ser um exemplo de ser humano e profissional, sempre disposto a ajudar. Pela paciência, apoio e disponibilidade para a confecção deste trabalho.

Aos membros da banca por aceitarem avaliar e julgar esse trabalho da forma mais coerente possível. Obrigada!

“Suba o primeiro degrau com fé. Não é necessário que você veja toda a escada. Apenas dê o primeiro passo.”

(Martin Luther King)

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar comparativamente os aspectos esqueléticos após a expansão maxilar rápida (EMR) e lenta (EML) com o aparelho de Haas através da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). A amostra foi composta por 33 indivíduos, divididos aleatoriamente em dois grupos: EMR e EML. Todos os pacientes usaram o mesmo expansor maxilar recomendado por Haas. Cada aparelho incluiu um parafuso expansor com abertura máxima de 11,0 mm e bandas nos primeiros molares decíduos e primeiros molares permanentes. O parafuso foi aberto 8 mm em ambos os grupos do estudo, no total de 40 ativações. O protocolo de ativação do grupo EMR foi de 0,8 mm no primeiro dia e 0,4 mm por dia, no total de 18 dias e no grupo EML foi ativado 0,4 mm no primeiro dia e posteriormente 0,4 mm por semana, durante 5 meses. No final da ativação, os aparelhos foram estabilizados com fios de ligadura de 0,12 mm, o grupo de EMR por 22 semanas e o EML por 4 semanas, para um período total de tratamento de seis meses em ambos os grupos. Todos os pacientes tiveram TCFC tomadas no início da expansão (T1) e após o período de estabilização dos aparelhos (T2). As imagens foram salvas em arquivo DICOM e importadas para o *software Osirix*. A Crista Galli, ponto fixo localizado na base do crânio, serviu como referência para a padronização dos cortes tomográficos. Foram feitos cortes 10 mm anterior e 10 mm posterior ao ponto de referência e analisados os pontos largura nasal anterior e posterior, largura maxilar anterior e posterior e largura alveolar anterior e posterior em ambos os grupos nos períodos T1 e T2. Houve aumento significativo em todas as medidas esqueléticas transversais em ambos os grupos, tendo diferença estatística entre eles, apenas na largura nasal posterior.

Palavras-chave: Maxila, Mordida Cruzada Posterior, Expansão Maxilar, Tomografia Computadorizada.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate and compare the skeletal aspects after the rapid maxillary expansion (RME) and slow maxillary expansion (SME) with the Haas-type palatal expanders through cone-beam computerized tomography (CBCT). The sample was consisted of 33 persons, divided randomly in two groups: RME and SME. All patients used the same tooth-tissue-borne palatal expander recommended by Haas. Each appliance included a screw type expander with a maximum aperture of 11.0 mm and bands on the first deciduous and first permanent molars. The screw was opened 8 mm in both groups of subjects, for a total of 40 activations. The activation protocol of the RME group was 0.8 mm on the first day and 0.4 mm per day, for approximately 18 days and in the SME group was activated 0.4 mm on the first day and 0,4 mm per week, for five months. At the end of activation, the appliances were stabilized with 0,12 mm ligature wires. The RME group was then retained for approximately 22 weeks and the SME group was retained for four weeks, for a total treatment time of six months for both groups. All of the patients had CBCT's taken at before treatment (T1) and after the stabilization jack screw and spring process (T2). Images were storage into the DICOM archive and imported into Dolphin. The Crista Galli, a fixed point located at the base of the skull, was used as standardization reference for the tomography slices. Were made slices 10 mm anterior and 10 mm posterior to Crista Galli and anterior and posterior nasal width, anterior and posterior maxillary width and anterior and posterior alveolar width were analyzed in both groups in periods T1 and T2. There were significant transverse skeletal changes in both groups, with statistical difference between them, only in the posterior nasal width. There was a significant increase in all cross-sectional skeletal measurements in both groups, with statistical difference between them, only at the posterior nasal width.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama do fluxo de paciente durante o estudo.....	25
Figura 2 - Vista oclusal do aparelho expensor de Haas.....	27
Figura 3 - Ponto mais superior da Crista galli em corte tomográfico coronal.....	28
Figura 4 - Ponto mais superior da Crista galli em corte tomográfico sagital.....	28
Figura 5 - Ponto mais superior da Crista galli em corte tomográfico axial.....	29
Figura 6 - Plano coronal que passa pela maxila 10 mm anterior à Crista galli em corte tomográfico sagital.....	29
Figura 7 - Plano coronal que passa pela maxila 10 mm posterior à Crista galli em corte tomográfico sagital.....	30
Figura 8 - Corte tomográfico coronal do plano anterior à Crista galli para realizar as medições das variáveis LNA, LMA e LAA.....	30
Figura 9 - Corte tomográfico coronal do plano posterior à Crista galli para realizar as medições das variáveis LNP, LMP e LAP.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição e comparação dos valores da Largura Nasal Anterior (cm) dos grupos avaliados.....	33
Tabela 2 - Descrição e comparação dos valores da Largura Maxilar Anterior (cm) dos grupos avaliados.....	34
Tabela 3 - Descrição e comparação dos valores da Largura Alveolar Anterior (cm) dos grupos avaliados.....	35
Tabela 4 - Descrição e comparação dos valores da Largura Nasal Posterior (cm) dos grupos avaliados.....	36
Tabela 5 - Descrição e comparação dos valores da Largura Maxilar Posterior (cm) dos grupos avaliados.....	37
Tabela 6 - Descrição e comparação dos valores da Largura Alveolar Posterior (cm) dos grupos avaliados.....	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEPSH - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
DICOM - Digital Imaging and Communications in Medicine
ECR – Ensaio clínico randomizado
EML - Expansão maxilar lenta
EMR - Expansão maxilar rápida
LNA - Largura nasal anterior
LMA - Largura da base apical anterior
LAA – Largura do processo alveolar anterior
LNP - Largura nasal posterior
LMP - Largura da base maxilar posterior
LAP - Largura do processo alveolar posterior
TC – Tomografia Computadorizada convencional
TCFC - Tomografia computadorizada de feixe cônico
T1 - Início da expansão
T2 - Após período de estabilização dos aparelhos
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	1616
3. OBJETIVOS.....	23
3.1 Objetivo Geral.....	23
3.2 Objetivos Específicos.....	23
4. METODOLOGIA.....	24
4.1 Análise estatística.....	31
5. RESULTADOS.....	33
5.1 Avaliação da variável LNA.....	33
5.2 Avaliação da variável LMA.....	34
5.3 Avaliação da variável LAA.....	35
5.4 Avaliação da variável LNP.....	36
5.5 Avaliação da variável LMP.....	36
5.6 Avaliação da variável LAP.....	37
6. DISCUSSÃO.....	39
6.1 Alterações da largura nasal.....	40
6.2 Alterações da largura maxilar.....	41
6.3 Alterações da largura alveolar.....	42
7. CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS.....	44
APÊNDICE A – TCLE.....	51
ANEXO A - Parecer substanciado do CEP.....	54
ANEXO 1 - Ata da apresentação.....	57

1 INTRODUÇÃO

As más oclusões são consideradas um problema de saúde pública no Brasil e no mundo.⁵⁰ De acordo com vários pesquisadores, um em cada quatro indivíduos apresentavam má oclusão que requeria tratamento ortodôntico.^{31, 48} Atualmente essa incidência tem aumentado progressivamente alcançando número preocupante para a população.³

A alteração da oclusão no plano horizontal é conhecida como má oclusão transversal.¹⁷ Esta discrepância posterior, no sentido vestibulo-lingual, requer imediata correção.⁵⁹ A relação intermaxilar invertida pode ser observada durante a dentição decídua e subsequentemente na dentição permanente, sendo uma situação que não se autocorriga ao longo do tempo. Normalmente, este tipo de relação manifesta-se pela diferença de tamanho, considerando o plano transversal, do osso maxilar e do osso mandibular, devido a desarmonias no crescimento.⁴⁹

Uma das más oclusões mais prevalentes é a atresia maxilar, que é o estreitamento do arco superior, no qual pode causar diversos problemas no sistema estomatognático. Algumas de suas características são mordida cruzada posterior unilateral ou bilateral, apinhamento dentário anterior,⁵⁵ inclinações axiais vestibulares exageradas dos dentes posteriores superiores,³⁴ assimetria facial,³⁹ palato ogival, diminuição da distância entre as paredes laterais da cavidade nasal,⁴³ entre outros problemas funcionais decorrentes da constrição maxilar.

O desenvolvimento desta má oclusão é considerado de etiologia multifatorial, como o resultado de interações entre os fatores de desenvolvimento determinados geneticamente e os fatores ambientais externos e internos, quando são de intensidade, duração e frequência suficiente, atuando separadamente ou em conjunto.⁵¹

As deformidades transversais, que se manifestam principalmente pela mordida cruzada unilateral ou bilateral, são os problemas esqueléticos que mais causam sequelas na região craniofacial. Entretanto, são as deformidades que melhor se adaptam ao tratamento ortopédico.⁴²

Existem inúmeros aparelhos de expansão do complexo dentomaxilar, para colocar o arco dentário superior em posição estável,¹ objetivando a evolução satisfatória do complexo craniofacial e obtenção da oclusão equilibrada.⁴⁷ Esse procedimento consiste na aplicação de forças à maxila através dos dentes, rompendo a sutura palatina mediana e, consequentemente, a maxila.⁴²

A expansão ortopédica da maxila vem atraindo, cada vez mais, a atenção da comunidade científica, devido principalmente à sua aplicação

e capacidade de alterar o crescimento craniofacial.⁴² Os efeitos esqueléticos e dentoalveolares produzidos por esses aparelhos têm sido o foco principal de muitos estudos.^{9, 29}

Dentre os diversos aparelhos disponíveis para o tratamento dessas discrepâncias, o aparelho de Haas é um dos mais populares e apresenta resultados satisfatórios no tratamento de mordida cruzada posterior.³⁷

Em relação a periodicidade de ativação dos aparelhos expansores, foram desenvolvidas duas abordagens básicas: a expansão maxilar rápida (EMR) e a expansão maxilar lenta (EML).³⁵

A expansão maxilar rápida é uma técnica não cirúrgica de expansão maxilar,²⁷ comumente utilizada para a correção da deficiência da largura maxilar e mordida cruzada posterior, aumentando a largura do arco dental,³⁵ está relacionada ao maior ganho esquelético e menor movimento dentário devido a utilização de um sistema de forças intermitentes altas com curtos períodos de ativação, que produz efeitos imediatos e significativos nas dimensões transversais superiores.⁵⁷

A expansão maxilar lenta usa forças significativamente mais leves do que os relatados pela expansão rápida,²⁴ com tratamentos mais longos, tornando-a uma abordagem mais fisiológica,⁴⁵ na qual possibilitam maior expansão dentária do que esquelética.²⁸ Tem sido relatado que os procedimentos de expansão maxilar lenta produzem menor resistência tecidual nas estruturas circum-maxilares e melhora a formação óssea nas suturas intermaxilares.¹ Este protocolo provoca uma ruptura menos traumática da sutura palatina mediana, necessita de menor tempo de contenção e possui menor potencial de recidiva do que o protocolo de expansão rápida.¹¹

A tomografia computadorizada de feixe de cônico (TCFC) foi desenvolvida na década de 1990 como um processo evolutivo resultante da demanda por informações em 3D.⁴⁴ Tornou-se uma técnica alternativa da Tomografia Computadorizada para avaliação abrangente de cabeça e pescoço porque possui uma dose de radiação globalmente mais baixa, maior resolução espacial do que a Tomografia Computadorizada Médica, alto contraste entre os tecidos moles, menor custo e melhor acessibilidade aos dentistas.²¹ A descoberta e a melhoria da imagem tridimensional proporcionam uma nova perspectiva nos efeitos da expansão maxilar.²

Devido à diversidade de metodologias, como o *design* e a ativação do aparelho, não há consenso na literatura sobre os efeitos dentários e esqueléticos imediatamente após a EMR e a EML.⁴⁰ Neste estudo, foi avaliado e comparado as alterações esqueléticas nas dimensões transversais imediatamente após a EMR e EML, em

pacientes com dentição mista, usando o expensor do tipo Haas analisado por Tomografia Computadorizada de feixe cônico.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A constrição maxilar constitui uma deformidade importante da região craniofacial, cujas primeiras observações datam da Antiguidade. Fauchard (1728) e Bourdet (1757) publicaram os primeiros trabalhos referentes a pacientes tratados com expansão maxilar utilizando diversos tipos rudimentares de aparelhos ortodônticos.³³

No entanto, o primeiro relato científico sobre as disjunções palatinas é atribuído a Angell⁴ em 1860, que descreveu e utilizou um dispositivo com parafuso posicionado transversalmente à abóbada palatina e fixado aos dentes, ativado duas vezes por dia pelo próprio paciente. Após cerca de duas semanas, constatou expansão da arcada e diastema entre os incisivos centrais superiores e concluiu dever-se à separação esquelética dos dois hemimaxilares e afirmou que este tipo de tratamento fez com que casos complexos se tornassem mais simples, economizando tempo do profissional e diminuindo a dor do paciente. Posteriormente, Haas³² em 1961, afirmou que a sutura palatina mediana pode ser aberta em boa extensão, sendo o procedimento quase indolor.

Desde Angell, vários aspectos têm sido discutidos, aquilo que a princípio era uma técnica sem grande relevância e considerada violenta, é, no presente, o elemento mais vivo e palpável da ortopedia dentofacial, que nos permite a resolução dos problemas oclusais transversais do paciente. Atualmente, tornou-se o padrão ouro para a correção da atresia maxilar.⁶²

A possibilidade de aumento na largura maxilar com aparelhos ortopédicos é justificada pela disjunção da sutura palatina mediana, devolvendo a arquitetura normal da maxila com consequente deposição óssea nesta região,⁴⁶ a sutura mantém-se com a mesma largura e os processos do osso maxilar tornam-se mais longos, pois ocorre uma modificação total no crescimento como resultado da translação do osso maxilar para baixo e para a frente e remodelação superficial simultânea.⁵³

Algumas variáveis estão relacionadas as alterações dentárias e esqueléticas ocorridas na expansão maxilar: força aplicada,¹⁶ idade do paciente,¹¹ tipo de aparelho,³⁵ quantidade de expansão e contenção.⁵⁶

Diferentes tipos de aparelhos ortodônticos têm sido descritos na literatura científica e utilizados clinicamente associados a diversas filosofias de tratamento, com o objetivo de promover a expansão do maxilar superior.¹⁰ Um dos aparelhos expansores mais utilizados é o do tipo Haas, que consiste em duas bandas colocadas nos primeiros molares decíduos superiores, duas bandas ao nível dos primeiros molares

permanentes superiores e um parafuso na linha média, incorporado à placa de acrílico e em contato com a mucosa palatina, fios de suporte estendem-se anteriormente a partir dos molares, ao longo das superfícies palatinas e vestibulares dos dentes posteriores, para conferir rigidez ao aparelho. Além disso, Haas relatou que este expansor produz mais movimento de corpo e menos movimento de inclinação.³²

O disjuntor de Haas é considerado um aparelho do tipo mucodentossuportado por estar em contato com os dentes e com a mucosa palatina através da placa de acrílico. Esses aparelhos distribuem as forças entre as superfícies palatinas, dentes de ancoragem, processo alveolar vestibular e fibras periodontais, resultando em melhor ancoragem e separação dos maxilares.³⁵ Porém, são menos higiênicos e podem causar irritação dos tecidos moles por impactação alimentar.²⁴

A expansão rápida e a expansão lenta, constituem as duas filosofias usadas atualmente, no que diz respeito à velocidade de aumento da largura maxilar.¹⁴

A expansão rápida baseia-se na aplicação de forças intermitentes de elevada magnitude, durante curto período de ativação do aparelho, com o objetivo de maximizar a disjunção esquelética da sutura, sem que ocorra muito movimento dentário.³² As forças produzidas por este aparelho foram relatadas na faixa de 3 a 10 libras,³⁸ por cada ¼ de volta ao parafuso produz-se 1,360 a 4,540 kg de força.¹⁴ A taxa de expansão da sutura palatina mediana com EMR é em média 0,5 a 1 mm por dia.⁵³ Neste tipo de expansão, o objetivo é alcançado entre 1 a 4 semanas.

A expansão lenta, utiliza forças contínuas mais leves com maior período de ativação, os quais possibilitam maior expansão dentária do que esquelética.²⁸ A taxa de expansão da sutura palatina mediana com EML é de 0,5 a 1 mm por semana,²⁶ com forças na faixa de 0,5 a 2,5 libras, sendo a força máxima aplicada de 900 g. Este protocolo causa uma resposta mais fisiológica dos elementos suturais, maior reação reparadora, estabilidade das estruturas envolvidas, menor potencial de recidiva⁵⁸ e menor tempo de contenção do que a expansão rápida.²⁶ Porém, o tratamento com a EML pode levar meses.

Ao expandir a maxila tanto com a EMR quanto com a EML, os efeitos não se limitam à maxila, mas também podem ocasionar alterações nas estruturas craniofaciais.^{36,60} Porém, estudos relataram que esses efeitos da separação maxilar por meio do expansor de Haas atingem regiões anatômicas esqueléticas longe da sutura palatina mediana somente quando o tratamento é realizado antes do pico de crescimento esquelético, ou seja, são dependentes da idade e podem ser atribuídos ao aumento da resistência à separação da maxila pelas

estruturas circum-maxilares, devido ao aumento da calcificação nas estruturas esqueléticas suturais.⁵

Em 1961, Haas³² relatou através de um estudo clínico de dez casos, que após a EMR, houve aumento significativo na largura nasal. Mais tarde, em 1970, Wertz⁶⁴ incluiu 60 pacientes entre 7 e 29 anos, submetidos à EMR com expensor de Haas onde também houve ganho médio da cavidade nasal, porém inferior ao de Haas.

Em 1995, Silva Filho et al⁵⁶ observaram através da mensuração cefalométrica, que a EMR expandiu a cavidade nasal significativamente, concordando com os achados de Haas, assim como Cross et al²⁵ em um estudo publicado em 2000, onde compararam as medidas transversais de estruturas esqueléticas, dentárias e nasais em pacientes com atresia maxilar antes e depois da EMR e constataram que houve aumento na largura da cavidade nasal de 1,06mm.

Bacceti et al., em 2001,⁵ com uma amostra de 42 pacientes, com idade média de 11 anos, os quais foram tratados com aparelho do tipo Haas, onde foi observado as dimensões transversais esqueléticas após a EMR em que a largura da base maxilar, nasal e interorbital, tiveram aumento significativo de 3 mm, 2,3 mm e 0,6 mm, respectivamente. Além de afirmarem que a EMR aumenta significativamente as estruturas esqueléticas circundantes à maxila, também foi observado que esse aumento é em forma de 'V', com sua base voltada para a sutura maxilar. Esta característica também foi vista em um estudo mais recente, realizado em 2010, por Christie, Boucher e Chung,²² após utilizarem a EMR com o aparelho de Haas em 24 crianças, analisaram a largura nasal em dois pontos, através do corte coronal, um mais para anterior, ao nível do segundo molar decíduo e outro mais para posterior, ao nível do primeiro molar permanente, o mesmo foi feito com a largura do osso da base maxilar ao nível dos primeiros molares e caninos, onde a TCFC permitiu visualizar e quantificar claramente as mudanças nas estruturas esqueléticas, que foram significativamente aumentadas, principalmente nos pontos mais anteriores e inferiores.

Chung et al. em 2004,²³ avaliaram os aspectos esqueléticos transversais de 20 crianças com idade média de 11,4 anos após a EMR e observaram aumento estatisticamente significativo nas larguras nasal, de 1,75 mm e maxilar de 2,28 mm. A expansão média do aparelho de Haas foi de 7,58 mm, assim, o aumento médio da largura maxilar foi de 30,1% da expansão real do aparelho, seguido pela largura nasal de 23,1%.

Contudo, um ano depois, em 2005, Barreto et al⁸ estudaram a largura da cavidade nasal utilizando cefalometrias póstero-anteriores em

20 pacientes com idades entre 7 e 11 anos submetidos à EMR e observaram um aumento médio na medida transversal das fossas nasais de 2,81 mm. No mesmo ano, Garib et al.²⁹ utilizaram o mesmo aparelho de Haas e EMR, analisados através da tomografia computadorizada e observaram que a largura da base maxilar aumentou 2,6 mm.

Em 2007, Proffit, Fields e Sarver⁵⁴ explicaram essa expansão em forma triangular, após a EMR, pois ela geralmente cria 4,5 a 9 kg de pressão através da sutura. Pressão suficiente para criar microfraturas nas espículas de ossos interdigitadas. Assim, quando o dispositivo de ativação é um parafuso, a força é transmitida imediatamente aos dentes e então à sutura palatina. A sutura se abre com mais facilidade na região anterior, porque o fechamento se inicia na região mais posterior da sutura palatina mediana e também por conta do efeito de resistência das outras estruturas maxilares posteriores adjacentes. Logo, com a expansão rápida ou semirrápida, clinicamente, um diastema frequentemente aparece entre os incisivos centrais.

Além disso, Proffit, Fields e Sarver⁵⁴ (2007) afirmaram que a ativação lenta do dispositivo de expansão a uma taxa de 1 mm por semana produz aproximadamente 9 N de força, em uma criança na dentição mista, abre a sutura a uma taxa semelhante à máxima velocidade de formação óssea, não aparece diastema entre os incisivos centrais, mas ocorrem mudanças dentárias e esqueléticas. Após 10 a 12 semanas, as mudanças dentárias e esqueléticas ocorrem aproximadamente iguais as que são vistas ao mesmo tempo com a EMR. Portanto, o resultado geral da expansão rápida *versus* expansão lenta é similar, porém, com a expansão lenta, uma resposta mais fisiológica é obtida.

De acordo com Lagravère et al. (2006), ambos os protocolos de expansão são capazes de produzir mudanças transversais da maxila.⁴¹

Por outro lado, Cao Y. et al., em 2009,²⁰ avaliaram as alterações esqueléticas transversais da maxila e relataram que a distância nasal e da base maxilar não tiveram aumentos significativos após a EML com aparelho de Haas em pacientes adultos.

Porém, em outro estudo, realizado por Martina et al.⁴⁵ (2012), foram comparadas as alterações esqueléticas transversais produzidas pela expansão rápida (EMR) e lenta (EML) da maxila usando tomografia computadorizada de baixa dose em 26 pacientes. Foi observado aumento significativo nos diâmetros transversais esqueléticos nos dois grupos, ou seja, tanto na expansão lenta como na expansão rápida. Em ambos os grupos experimentais, a mordida cruzada posterior foi tratada com sucesso, e um aumento significativo nas larguras

transversais maxilares de cerca de 2,2 mm foi obtido. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos nas localizações anterior (EML = $1,9 \pm 1,3$ mm; EMR = $2,5 \pm 1,5$ mm) ou posterior (EML = $1,9 \pm 1,0$ mm; EMR = $2,4 \pm 0,9$ mm), enquanto a diferença estatisticamente significativa foi medida nos processos pterigóides (EML = $0,6 \pm 0,6$ mm; EMR = $1,2 \pm 0,9$ mm, $p = 0,04$), porém, esse dado não é clinicamente relevante. Assim, concluíram que a EML é tão efetiva quanto a EMR na expansão da maxila em pacientes com mordida cruzada posterior. Afirmaram ainda que a EML pode ser preferida em relação à EMR em função da redução da dor e do desconforto.

Ballanti F. et al. em 2010,⁶ também avaliaram a largura nasal anterior e posterior em 17 crianças entre 8-14 anos, todas com atresia maxilar, utilizando a EMR com o aparelho do tipo Haas e constatou a partir dos cortes coronais, que a largura nasal anterior e posterior aumentaram significativamente, 1,12 mm e 0,59 mm, respectivamente. Também em 2010, Baratieri et al.⁷ estudaram 17 crianças com idade média de 10,36 anos, com má oclusão Classe II de Angle e deficiência transversal esquelética da maxila, as quais foram submetidas ao protocolo de EMR com aparelho expensor de Haas. Observaram nesse estudo, imediatamente após a EMR, que ocorreu aumento significativo da largura da base maxilar, alveolar e dentária de 1,95 mm, 4,30 mm e 6,89 mm, respectivamente. Portanto, concluíram que a EMR foi efetiva no aumento da dimensão transversal da maxila, tanto esquelético quanto dentário.

Em 2011, Weissheimer et al.⁶³ utilizaram o aparelho de Haas e EMR e analisaram através de cortes tomográficos, que a distância da base maxilar posterior aumentou em 2,19 mm, da base maxilar anterior superior em 2,62 mm e da base maxilar anterior inferior em 3,29 mm. Com essas medidas, concluíram que a EMR produziu aumentos significativos em todas as dimensões transversais da maxila, sendo o padrão de expansão triangular, com efeitos menores ao nível esquelético do que ao nível dentário e com uma base mais larga na porção anterior da maxila.

De acordo com uma revisão sistemática realizada por Bucci et al.¹⁹ (2016) tanto com EMR quanto com EML é relatado aumento significativo da dimensão transversal esquelética a curto prazo.

Entretanto, um ano mais tarde, Pereira et al.⁵² realizaram um estudo com 21 pacientes tratados com EMR com idade média de 8,43 anos e 16 pacientes com EML e idade média de 8,7 anos, ambos com expensor de Haas e observaram através da TCFC que a base da maxila apresentou maiores alterações transversais após o tratamento com a

EMR em comparação com a EML, de 1,8 mm e 1,1 mm, respectivamente. A porcentagem na quantidade de aumento transversal relacionada à abertura do parafuso expansor, foi de 22,5% para o grupo EMR e 13,7% para o EML. Este estudo concluiu que a EMR produziu expansão maxilar esquelética e a EML não.

No entanto, a variação da idade do paciente, o desenho do aparelho, a intensidade da força e as diferentes metodologias de imagem usadas em estudos publicados anteriormente (radiografia lateral, anteroposteriores, TC e TCFC), bem como o uso de diferentes pontos de referência não permitem a comparação direta e significativa de dados entre os estudos sobre os efeitos dentários e esqueléticos imediatamente após a EMR e a EML.^{11, 35, 40}

A Tomografia computadorizada de feixe cônico é uma tecnologia inovadora que oferece ao clínico informações relevantes que não podem ser obtidas através de radiografias convencionais.¹³

Essa técnica fornece uma varredura de grande resolução e permite que o investigador obtenha medição tridimensional (3D) de alterações estruturais ósseas relacionadas ao tratamento com mínima distorção de imagem e sobreposição de estruturas inerente à imagem convencional.¹²

A utilização de uma radiografia cefalométrica bidimensional (2D) para avaliar um objeto tridimensional (3D) demonstrou ter algumas limitações como problemas de projeção, identificação de pontos de referência, erros de medição e sobreposição de diferentes estruturas.¹⁵

Avaliações cefalométricas laterais e anteroposteriores têm sido usadas para comparar as mudanças dimensionais na maxila, mas a mudança complexa após o tratamento com EMR e EML não é bem representada com imagens bidimensionais,^{18, 23} em comparação com a ressonância magnética e técnicas tradicionais de TC, a TCFC é um método melhor devido ao seu menor custo, facilidade de acesso, disponibilidade para os dentistas e uma dose de radiação absorvida efetiva global muito menor do que a TC.²¹

A dose de radiação da TCFC, embora menor que a TC, é geralmente maior que a radiografia convencional. Porém, considerando que a dose relacionada ao exame radiográfico de boca completo, conforme relatado por Gibbs, e a soma das doses efetivas para várias radiografias seriam semelhantes, ou até mesmo maiores que da TCFC sem as vantagens da avaliação tridimensional.³⁰

De acordo com a Comissão Reguladora Nuclear dos EUA, a quantidade anual de radiação artificial é 1 mSv. A dose de radiação de

um exame de TCFC é de 0,058 mSv. Como tomamos dois registros em aproximadamente 3 meses, a exposição à dose ainda está muito abaixo do limite anual (0,116 mSv).⁶¹

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar as alterações esqueléticas decorrentes da expansão maxilar rápida e lenta através da tomografia computadorizada de feixe cônico.

3.2 Objetivos Específicos

3.2.1 Analisar as alterações esqueléticas transversais no plano anterior e posterior, observadas após a expansão maxilar rápida

3.2.2 Analisar as alterações esqueléticas transversais no plano anterior e posterior, observadas após a expansão maxilar lenta;

3.2.3 Comparar os efeitos esqueléticos no plano anterior e posterior, observados pela expansão maxilar rápida e lenta.

4 METODOLOGIA

Este estudo clínico retrospectivo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) pelo parecer número 2.833.025.

Design e seleção da amostra

A seleção da amostra foi realizada em uma escola da rede pública de Florianópolis e entre pacientes que procuraram tratamento odontológico na Universidade Federal de Santa Catarina. Os pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, devidamente aprovado pelo CEPSH desta Universidade.

Participantes, critérios de elegibilidade e configurações

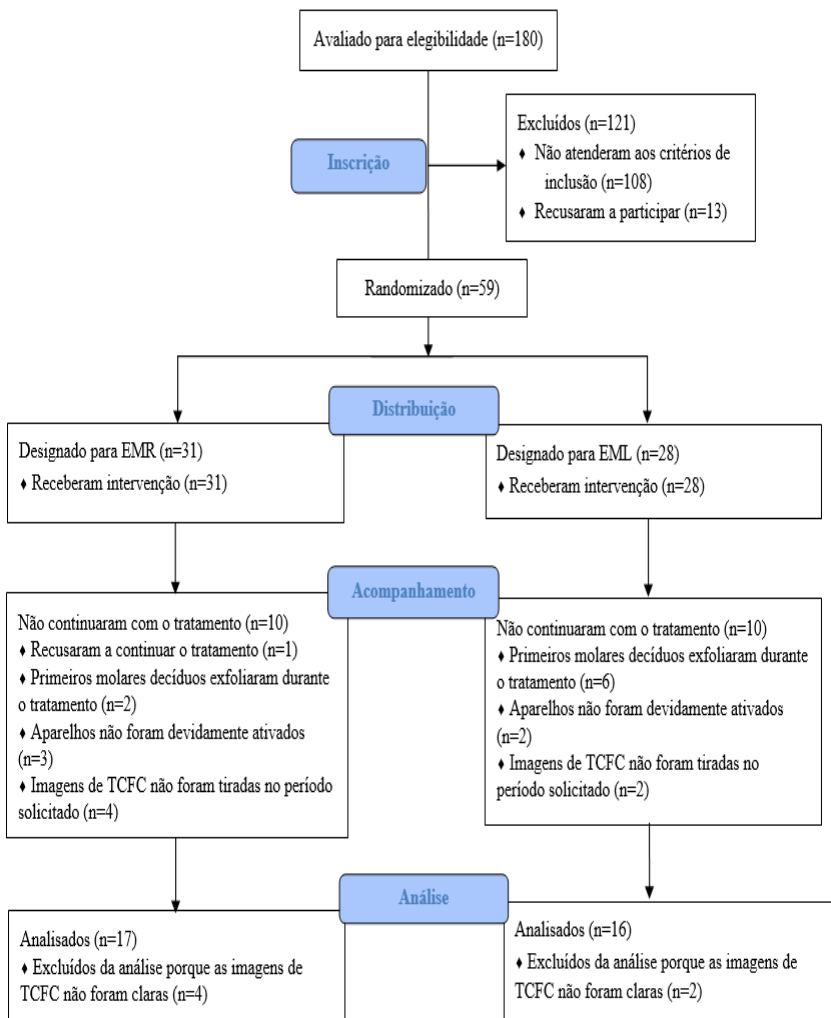
Para serem incluídos, os pacientes deveriam ter entre 7 e 10 anos de idade e apresentarem deficiências transversais da maxila. Pacientes que possuíam restaurações metálicas, limitações físicas e psicológicas foram excluídos. Também foram excluídos pacientes, cujas imagens de TCFC (Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico) não foram suficientemente claras para identificar os pontos de referência, devido a presença de artefatos de movimento. Os critérios de descontinuidade incluíram não ativar adequadamente seus aparelhos, o que foi verificado por medições intra-orais (Ortho-ply, Filadélfia, Pa) tomadas a cada 15 dias, e perda de seus primeiros molares decíduos durante a fase de expansão.

Randomização

Após 59 pacientes concordarem em participar, foram divididos aleatoriamente em dois grupos: EMR (Expansão Maxilar Rápida) e EML (Expansão Maxilar Lenta) (Figura 1, página 40), utilizando o gerador de números aleatórios Excel (versão 2010, *Microsoft, Seattle*). Um participante do grupo EMR abandonou o estudo durante a fase de expansão porque não queria continuar o tratamento. Quatro dos pacientes do grupo EMR e dois do grupo EML foram removidos porque suas imagens de TCFC não foram tomadas dentro de sete dias após a remoção do aparelho. Outros quatro pacientes do grupo EMR e dois do grupo EML foram removidos porque suas imagens TCFC não eram claras. Dois pacientes do grupo EMR e seis do grupo EML foram

removidos devido à esfoliação dos primeiros molares decíduos durante o tratamento. Por fim, três pacientes do grupo EMR e dois do grupo EML foram removidos porque seus aparelhos não foram devidamente ativados.

Figura 1- Diagrama do fluxo de paciente durante o estudo



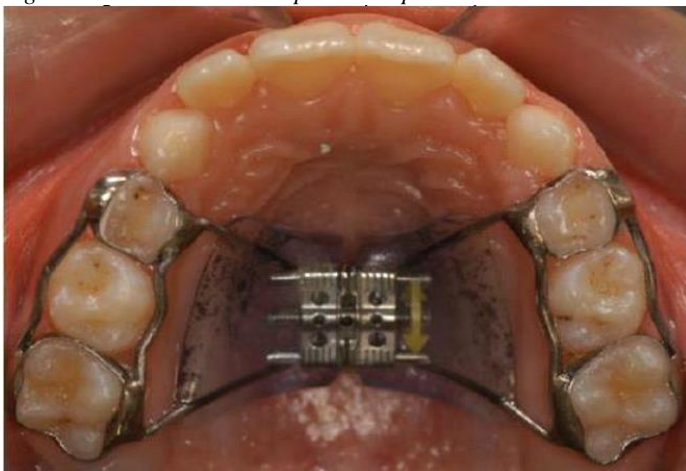
Intervenções

Todos os pacientes usaram o mesmo expansor maxilar mucodentossuportado recomendado por Haas (Figura 2, página 41). Cada aparelho incluiu um parafuso expansor com uma abertura máxima de 11,0 mm (*Dentaurum, Insprigen*, Alemanha) e bandas ortodônticas nos primeiros molares decíduos e primeiros molares permanentes. O parafuso foi aberto 8 mm em ambos os grupos do estudo, para um total de 40 ativações. Todas as ativações foram realizadas pelos pais ou responsáveis dos pacientes. No final da ativação, os aparelhos foram estabilizados com fios de ligadura de 0,12 mm (Morelli, Sorocaba, Brasil).

O grupo EMR incluiu 17 pacientes (9 meninas e 8 meninos). Eles tinham idade de 8,6 anos no início da expansão (T1) e 9,2 anos no final da contenção (T2). O parafuso de expansão foi ativado uma volta completa no primeiro dia, duas ativações pelo ortodontista, para demonstrar o procedimento e outras duas pelo pai ou responsável. Posteriormente, foi ativada meia volta (0,4 mm) por dia até atingir 8 mm de expansão (aproximadamente 18 dias). O aparelho do grupo EMR foi contido por aproximadamente 22 semanas, para um tempo total de tratamento de seis meses.

O grupo EML incluiu 16 pacientes (7 meninas e 9 meninos). Suas idades médias foram 9,3 e 9,9 anos em T1 e T2, respectivamente. O parafuso de expansão foi ativado meia volta (0,4 mm) por semana (1/4 de volta cada terça-feira e 1/4 de volta cada sexta-feira), durante cinco meses. No momento da instalação, o expansor foi ativado duas vezes: uma pelo ortodontista para demonstrar o procedimento e outra pelo pai ou responsável. O aparelho do grupo EML foi contido por 4 semanas, para um período total de tratamento de seis meses.

Figura 2 - Vista oclusal do aparelho expansor de Haas



Fonte: Programa de Pós-graduação em Odontologia da UFSC.

Todos os pacientes tiveram TCFC tomadas em T1 e em T2 com uma unidade i-CAT (*Imaging Sciences International, Hatfield, Pa*) a 120 kV, 20 mA, por 14,7 segundos. Após a aquisição, as imagens foram salvas em arquivos DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*), reconstruídas em camadas de 0,25 mm de espessura e manipuladas através do programa *Osirix Medical Imaging Software 32-bit* (*Open-Source, Pixmeo, Genebra, Suíça, www.osirix-viewer.com*) em um computador Macbook Pro 17", processador 2.3GHz Intel Core i7, memória RAM de 8 GB 1600MHz DDR3 e Intel HD Graphics.

As vistas sagitais direita e esquerda foram orientadas de modo que o plano horizontal de Frankfort (borda superior do meato auditivo externo e a borda inferior do aro orbital) fossem paralelos à horizontal verdadeira. A visão coronal foi usada para verificar se o assoalho das órbitas direita e esquerda estavam no mesmo plano. As bordas posteriores direita e esquerda do ramo e os ângulos gonais foram verificados para garantir que eles fossem adequadamente superpostos. Usando a visão axial, as imagens foram orientadas de modo que a guia do programa e a sutura palatina mediana estivessem no mesmo plano.

Para avaliar diferenças anteroposteriores, foram tomadas medidas separadas nas regiões anterior e posterior da maxila. O ponto

mais superior na Crista galli foi localizado e verificado nas três visualizações (Figura 3, 4 e 5, páginas 42 e 43).

Figura 3 - Ponto mais superior na Crista galli em corte tomográfico coronal



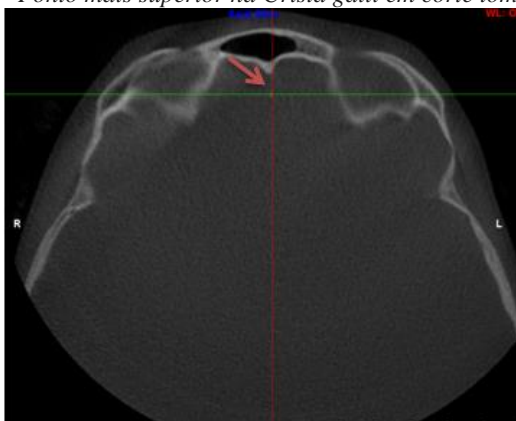
Fonte: Disciplina de Ortodontia, UFSC (2018)

Figura 4 - Ponto mais superior na Crista galli em corte tomográfico sagital.



Fonte: Disciplina de Ortodontia, UFSC (2018)

Figura 5 - Ponto mais superior na Crista galli em corte tomográfico axial.



Fonte: Disciplina de Ortodontia, UFSC (2018)

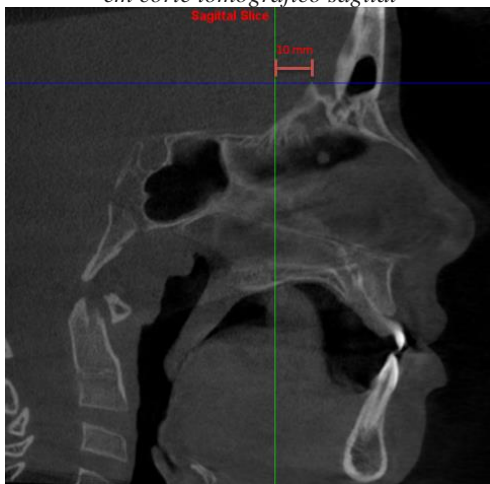
Este ponto serviu de referência para definir as regiões anterior e posterior de interesse, definidas por dois planos coronais que passam pela maxila 10 mm anterior e 10 mm posterior a ele. (Figuras 6 e 7, página 44).

Figura 6 - Plano coronal que passa pela maxila 10 mm anterior à Crista galli em corte tomográfico sagital.



Fonte: Disciplina de Ortodontia, UFSC (2018)

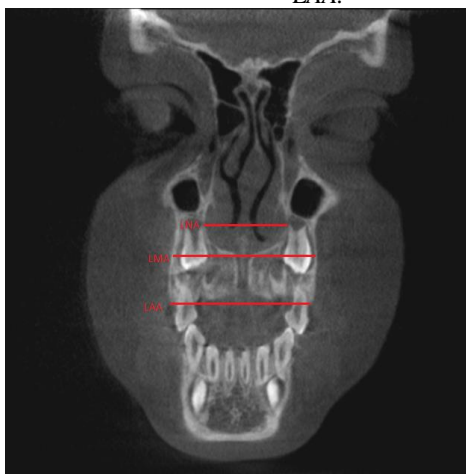
Figura 7 - Plano coronal que passa pela maxila 10 mm posterior à Crista galli em corte tomográfico sagital



Fonte: Disciplina de Ortodontia, UFSC (2018)

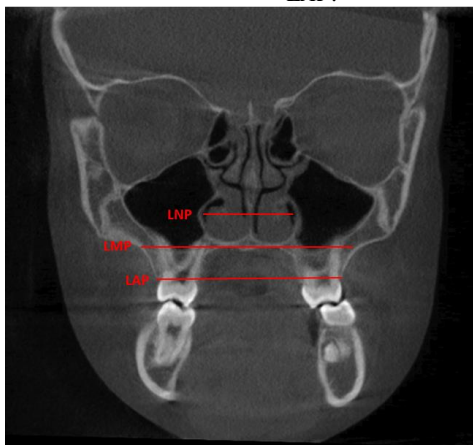
Três medidas foram feitas no plano anterior e três foram feitas no plano posterior: largura nasal, largura da base maxilar e largura do processo alveolar. (Figuras 8 e 9, página 45).

Figura 8 – Corte sagital 10mm anterior à Crista galli e os pontos LNA, LMA e LAA.



Fonte: Disciplina de Ortodontia, UFSC (2018)

Figura 9 – Corte sagital 10mm posterior à Crista galli e os pontos LNP, LMP e LAP.



Fonte: Disciplina de Ortodontia, UFSC (2018)

Análise estatística

Para avaliar a confiabilidade das medidas obtidas pelo examinador da pesquisa, tomografias de 17 pacientes, escolhidos aleatoriamente, foram reorientadas e medidas duas vezes, com intervalo de 15 dias da primeira medição. Usando o *software GraphPad Prism* (versão 5.01, 2007), o teste t pareado não mostrou diferenças estatisticamente significativas entre as repetições. O erro variou entre 0,03 e 0,76 mm.

Os dados obtidos nas variáveis Largura Nasal Anterior (LNA), Largura Maxilar Anterior (LMA), Largura Alveolar Anterior (LAA), Largura Nasal Posterior (LNP), Largura Maxilar Posterior (LMP) e Largura Alveolar Posterior (LAP) foram submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e confirmado a sua distribuição normal. O grupo EMR apresenta 17 amostras e o grupo EML apresenta 16 amostras. Os períodos de avaliação foram denominados como T1 (antes do início do tratamento) e T2 (após o término do tratamento).

As possíveis variações dos valores foram analisadas pelo teste T de Student's (na comparação de grupos não pareados, ou seja, a avaliação foi realizada em pacientes diferentes) e T de Student's de amostras pareadas (na comparação entre grupos pareados, ou seja, a avaliação foi realizada nos mesmos pacientes). Esses testes foram

realizados para a comparação entre o tempo de expansão maxilar (EMR e EML = T de Student's) e o período do tratamento ortodôntico (T1 e T2 = T de Student's de amostras pareadas).

Os valores de $p \leq 0,05$ foram considerados significativos, ou seja, nível de significância de no mínimo 5%. A análise estatística foi realizada com auxílio dos programas Microsoft Excel 2016 (*Microsoft Office system for Mac 2016*) e SPSS 21 (*SPSS Inc., Chicago, IL, EUA*).

5 RESULTADOS

5.1 Avaliação da Largura Nasal Anterior

O teste T de Student's pareado foi realizado para comparar os períodos T1 e T2 em cada grupo. Observou-se que o T2 apresentou valores significativamente maiores em ambos os grupos ($p < 0,05$) (Tabela 1, página 47).

O teste T de Student's de amostras independentes foi realizado para comparar os grupos EMR e EML em cada período. Observou-se que não houve diferença estatística entre os grupos em ambos os períodos ($p > 0,05$) (Tabela 1, página 47).

O teste T de Student's de amostras independentes foi realizado para comparar os grupos EMR e EML com relação à diferença entre T2 e T1. Observou-se que não houve diferença estatística entre os grupos ($p > 0,05$) (Tabela 1 e Figura 10, páginas 47 e 48).

Tabela 1. Descrição e comparação dos valores da Largura Nasal Anterior (cm) dos grupos avaliados.

Grupos	Fase do tratamento ortodôntico		Média (DP)
	Média (DP)		
	T1	T2	T2-T1
EMR	2,22 (0,16) Aa	2,44 (0,17) Ab	0,21 (0,11) A
EML	2,23 (0,29) Aa	2,38 (0,29) Ab	0,15 (0,12) A

Notas:

Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias estatisticamente diferentes (T de Student's pareado $p < 0,05$).

Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam média estatisticamente diferentes (T de Student's de amostras independentes $p < 0,05$).

5.2 Avaliação da Largura Maxilar Anterior

O teste T de Student's pareado foi realizado para comparar os períodos T1 e T2 em cada grupo. Observou-se que o T2 apresentou significativamente valores maiores de LMA em ambos os grupos ($p<0,05$) (Tabela 2, página 49).

O teste T de Student's de amostras independentes foi realizado para comparar os grupos EMR e EML em cada período. Observou-se que não houve diferença estatística entre os grupos em ambos os períodos ($p>0,05$) (Tabela 2, página 49).

O teste T de Student's de amostras independentes foi realizado para comparar os grupos EMR e EML com relação à diferença entre T2 e T1. Observou-se que não houve diferença estatística entre os grupos ($p>0,05$) (Tabela 2 e Figura 11, página 49).

Tabela 2. Descrição e comparação dos valores de LMA (cm) dos grupos avaliados.

Grupos	Fase do tratamento ortodôntico		Média (DP)
	Média (DP)		
	T1	T2	T2-T1
EMR	3,54 (0,33) Aa	3,90 (0,44) Ab	0,36 (0,21) A
EML	3,69 (0,42) Aa	3,97 (0,43) Ab	0,28 (0,16) A

Notas: Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias estatisticamente diferentes (T de Student's pareado $p<0,05$). Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam média estatisticamente diferentes (T de Student's de amostras independentes $p<0,05$).

5.3 Avaliação da Largura Alveolar Anterior

O teste T de Student's pareado foi realizado para comparar os períodos T1 e T2 em cada grupo. Observou-se que o T2 apresentou significativamente valores maiores de LAA em ambos os grupos ($p<0,05$) (Tabela 3, página 50).

O teste T de Student's de amostras independentes foi realizado para comparar os grupos EMR e EML em cada período. Observou-se que não houve diferença estatística entre os grupos em ambos os períodos ($p>0,05$) (Tabela 3, página 50).

O teste T de Student's de amostras independentes foi realizado para comparar os grupos EMR e EML com relação à diferença entre T2 e T1. Observou-se que não houve diferença estatística entre os grupos ($p>0,05$) (Tabela 3 e Figura 12, páginas 50 e 51).

Tabela 3. Descrição e comparação dos valores de LAA (cm) dos grupos avaliados.

Grupos	Fase do tratamento ortodôntico		Média (DP)
	Média (DP)		
	T1	T2	T2-T1
EMR	3,69 (0,34) Aa	4,29 (0,44) Ab	0,60 (0,31) A
EML	3,96 (0,48) Aa	4,43 (0,50) Ab	0,47 (0,23) A

Notas: Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias estatisticamente diferentes (T de Student's pareado $p<0,05$). Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam média estatisticamente diferentes (T de Student's de amostras independentes $p<0,05$).

5.4 Avaliação da Largura Nasal Posterior

O teste T de Student's pareado foi realizado para comparar os períodos T1 e T2 em cada grupo. Observou-se que o T2 apresentou significativamente valores maiores de LNP em ambos os grupos ($p<0,05$) (Tabela 4, página 52).

O teste T de Student's de amostras independentes foi realizado para comparar os grupos EMR e EML em cada período. Observou-se que não houve diferença estatística entre os grupos em ambos os períodos ($p>0,05$) (Tabela 4, página 52).

O teste T de Student's de amostras independentes foi realizado para comparar os grupos EMR e EML com relação à diferença entre T2 e T1. Observou-se que o grupo EMR apresentou significativamente valores maiores de LNP em comparação com o grupo EML ($p<0,05$) (Tabela 4 e Figura 13, página 52).

Tabela 4. Descrição e comparação dos valores de LNP (cm) dos grupos avaliados.

Grupos	Fase do tratamento ortodôntico		Média (DP)
	Média (DP)		
	T1	T2	T2-T1
EMR	2,52 (0,17) Aa	2,74 (0,20) Ab	0,22 (0,12) A
EML	2,52 (0,18) Aa	2,65 (0,21) Ab	0,13 (0,09) B

Notas: Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias estatisticamente diferentes (T de Student's pareado $p<0,05$). Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam média estatisticamente diferentes (T de Student's de amostras independentes $p<0,05$).

5.5 Avaliação da Largura Maxilar Posterior

O teste T de Student's pareado foi realizado para comparar os períodos T1 e T2 em cada grupo. Observou-se que o T2 apresentou

significativamente valores maiores de LMP em ambos os grupos ($p<0,05$) (Tabela 5, página 53).

O teste T de Student's de amostras independentes foi realizado para comparar os grupos EMR e EML em cada período. Observou-se que não houve diferença estatística entre os grupos em ambos os períodos ($p>0,05$) (Tabela 5, página 53).

O teste T de Student's de amostras independentes foi realizado para comparar os grupos EMR e EML com relação à diferença entre T2 e T1. Observou-se que não houve diferença estatística entre os grupos ($p>0,05$) (Tabela 5 e Figura 14, páginas 53 e 54).

Tabela 5. Descrição e comparação dos valores de LMP (cm) dos grupos avaliados.

Grupos	Fase do tratamento ortodôntico		Média (DP)
	Média (DP)		
	T1	T2	T2-T1
EMR	5,86 (0,23) Aa	6,12 (0,29) Ab	0,26 (0,21) A
EML	5,76 (0,27) Aa	6,04 (0,23) Ab	0,28 (0,14) A

Notas: Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias estatisticamente diferentes (T de Student's pareado $p<0,05$). Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam média estatisticamente diferentes (T de Student's de amostras independentes $p<0,05$).

5.6 Avaliação da Largura Alveolar Posterior

O teste T de Student's pareado foi realizado para comparar os períodos T1 e T2 em cada grupo. Observou-se que o T2 apresentou significativamente valores maiores de LAP em ambos os grupos ($p<0,05$) (Tabela 6, página 55).

O teste T de Student's de amostras independentes foi realizado para comparar os grupos EMR e EML em cada período. Observou-se que não houve diferença estatística entre os grupos em ambos os períodos ($p>0,05$) (Tabela 6, página 55).

O teste T de Student's de amostras independentes foi realizado para comparar os grupos EMR e EML com relação à diferença entre T2 e T1. Observou-se que não houve diferença estatística entre os grupos ($p>0,05$) (Tabela 6 e Figura 15, página 55).

Tabela 6. Descrição e comparação dos valores de LAP (cm) dos grupos avaliados.

Grupos	Fase do tratamento ortodôntico		Média (DP)
	Média (DP)		
	T1	T2	T2-T1
EMR	5,33 (0,24) Aa	5,79 (0,27) Ab	0,46 (0,12) A
EML	5,27 (0,26) Aa	5,74 (0,23) Ab	0,47 (0,20) A

Notas: Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam médias estatisticamente diferentes (T de Student's pareado $p<0,05$). Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna significam média estatisticamente diferentes (T de Student's de amostras independentes $p<0,05$).

6 DISCUSSÃO

A inclusão de um grupo controle neste estudo com atresia maxilar não tratada, não foi possível devido a preocupações éticas. A observação de pacientes não tratados seria importante para diferenciar o crescimento esquelético das alterações decorrentes do tratamento ortodôntico.

A escolha entre a expansão maxilar rápida e lenta ainda depende muito da experiência clínica do profissional devido, principalmente, à falta de boas evidências científicas, isto é, estudos plausíveis de ensaios clínicos randomizados avaliados, principalmente, com TCFC comparando as duas modalidades de expansão. Logo, este estudo teve como objetivo comparar os efeitos esqueléticos transversais produzidos imediatamente após o tratamento com EMR e EML com o mesmo aparelho expensor de Haas para ambos os grupos e ativando o parafuso expensor na mesma quantidade (8 mm), avaliados por meio de TCFC para possibilitar que os ortodontistas adotem protocolos de tratamento baseados em evidências científicas comprovadas.

Neste estudo, foi utilizado a TCFC para avaliar as alterações esqueléticas decorrentes da expansão maxilar, por oferecer informações relevantes que não podem ser obtidas através de radiografias convencionais, conforme relatado por Gibbs ³⁰, ao afirmar que a dose efetiva relacionada a um exame radiográfico completo de toda a boca e a soma das doses efetivas para imagens panorâmicas, cefalométricas e periapicais são semelhantes, podendo ser até superiores às da TCFC, sem avaliação 3D.

Um fator que diferenciou esse ECR dos outros já publicados foi a referência usada para quantificar a real expansão maxilar. Neste estudo, foi utilizado a Crista galli, ponto fixo localizado na base do crânio, como orientação para a seleção da imagem. No entanto, a grande maioria dos estudos, utilizaram algum ponto de referência nos molares, visto que os dentes de ancoragem do aparelho expensor alteraram sua posição e inclinação nos processos alveolares, tornando-se questionável a sua utilização como parâmetro para se obter o corte tomográfico a ser estudado. Dessa forma, a utilização de uma referência na base do crânio é o método mais adequado para se evitar vieses em análises ósseas e dentárias após o procedimento de expansão da maxila.

Nas pesquisas relacionadas aos procedimentos de recuperação da dimensão transversal, embora indiquem a mesma tendência, existem variações consideráveis quanto aos valores apresentados na literatura, que poderiam ser atribuídas a diferenças nas amostras (tamanho e idade), tipos de aparelhos utilizados, quantidade de ativação dos

parafusos expansores, metodologias empregadas,¹¹ tipos de tomografias computadorizadas,⁶³ configurações dos dispositivos de tomografias computadorizadas, metodologias de análises tomográficas,²⁴ e o uso de diferentes pontos de referências, não possibilitam a comparação direta de dados entre os estudos.

6.1 Alterações da largura nasal

Neste estudo, observando-se a Tabela 1, página 47, verificou-se que a expansão maxilar rápida proporcionou um aumento de 2,1 mm na dimensão transversal da região nasal anterior à Crista galli, sendo significativo estatisticamente, assim como a largura nasal posterior, com um aumento de 2,2 mm (Tabela 4, página 52). Estes resultados vão ao encontro dos observados por Haas, o qual afirma que a EMR realizada com o aparelho expensor de Haas, aumenta a largura nasal de 2 a 4,5 mm, da mesma maneira que vários estudos (Wertz⁶⁴, Silva Filho et al.⁵⁶, Cross et al.²⁵, Bacceti et al.⁵; Chung et al.²³ e Barreto et al.⁸) mostraram que a EMR aumentou significativamente a dimensão da cavidade nasal.

Outros dois estudos, analisados por tomografia computadorizada, realizados em 2010, por Christie, Boucher e Chung²², após utilizarem a EMR com o aparelho de Haas em 24 crianças, analisaram a largura nasal em dois pontos, através do corte coronal, um mais para anterior, ao nível do segundo molar decíduo e outro mais para posterior, ao nível do primeiro molar permanente e observaram aumentos significativos em ambos os pontos. Ballanti F. et al.⁶ também avaliaram a largura nasal anterior e posterior em 17 crianças entre 8-14 anos, todas com atresia maxilar, utilizando a EMR com o aparelho do tipo Haas e constataram a partir dos cortes coronais, que a largura nasal anterior e posterior aumentaram significativamente, 1,12 mm e 0,59 mm, respectivamente.

No presente estudo, os indivíduos tratados com expensor de Haas, utilizando o protocolo de EML, apresentaram aumento significativo de 1,50 mm na largura nasal anterior e 1,30 mm na largura nasal posterior, observados na Tabela 1 e 4, páginas 47 e 52, respectivamente. Discorda Cao Y. et al.²⁰, onde avaliaram as alterações esqueléticas transversais da maxila e relataram que a distância nasal não teve aumento significativo após a EML com aparelho de Haas em pacientes adultos. Provavelmente, isso foi relacionado à diferença de idade dos pacientes entre os dois estudos.

Portanto, neste estudo, com a utilização do aparelho expensor do tipo Haas, analisados por TCFC, tanto com o protocolo de expansão rápida, quanto com a lenta, a largura nasal anterior e posterior tiveram

aumentos significativos, não havendo diferença estatística entre os grupos em relação a largura nasal anterior, no entanto, a largura nasal posterior com a EMR aumentou significativamente em relação a EML.

6.2 Alterações da largura maxilar

Nesta pesquisa, após a EMR, observou-se aumento significativo da largura maxilar anterior à Crista galli, de 3,6 mm, (Tabela 2, página 49) e na largura maxilar posterior de 2,6 mm (Tabela 5, página 53). Concordam com essa afirmação Bacceti et al.⁵, em 2001, com uma amostra de 42 pacientes, tratados com o mesmo tipo de aparelho, um aumento de 3 mm. Chung et al.²³ em 2004, encontraram valores significativos de 2,28 mm, assim como Garib et al.²⁹ e Baratieri et al.⁷ Martina et al.⁴⁵ mesmo não usando a Crista galli como ponto de referência, observaram que a EMR aumentou significativamente a largura maxilar anterior em 2,5 mm e a posterior em 2,4 mm. Pereira et al.⁵² também encontraram aumentos significativos na largura da base maxilar. Weissheimer et al.⁶³ analisaram através de cortes tomográficos, que a distância da base maxilar posterior aumentou 2,19 mm e da base maxilar anterior 3,29 mm, concluindo que a EMR produziu aumentos significativos em todas as dimensões transversais da maxila, sendo o padrão de expansão triangular, com a base voltada para os incisivos.

Utilizando a EML, obteve-se um aumento significativo da largura maxilar anterior e posterior de 2,8 mm, como mostram as Tabelas 2 e 5, páginas 49 e 53, respectivamente. Estes resultados vão ao encontro dos observados por Martina et al.⁴⁵ (2012), onde a largura maxilar anterior e posterior aumentaram significativamente com a EML em 1,9 mm. Discorda Cao Y. et al.²⁰, em 2009, que não encontraram aumento significativo na largura da base maxilar após a EML com o aparelho de Haas. Pereira et al.⁵² também não encontraram aumentos significativos na largura maxilar após tratamento com EML.

Neste estudo, com a utilização do aparelho expensor de Haas, tanto a EMR, quanto a EML obtiveram aumentos significativos da largura maxilar anterior e posterior, não havendo diferença estatística entre os grupos. Concordam com esta afirmação, Martina et al.⁴⁵, que após comparar as alterações esqueléticas transversais produzidas pela EMR e pela EML, usando tomografia computadorizada, concluíram que houve aumento significativo nos diâmetros transversais esqueléticos nos dois grupos e não foram encontradas diferenças significativas entre eles. Discorda dessa afirmação, Pereira et al.⁵² que também utilizaram o aparelho expensor de Haas para ambos os grupos (EMR e EML),

observados por TCFC, concluíram que a EMR produziu expansão maxilar esquelética e a EML não.

6.3 Alterações da largura alveolar

Neste trabalho, após tratamento com EMR, conforme mostra a Tabela 3, página 50, a largura alveolar anterior teve aumento significativo de 6 mm e a largura alveolar posterior de 4,6 mm (Tabela 6, página 55). Concordam com este resultado, Baratieri et al.⁷, onde estudaram 17 crianças com idade média de 10,36 anos com deficiência transversal esquelética da maxila, as quais foram submetidas ao protocolo de EMR com aparelho expansor de Haas, observaram aumento significativo da largura alveolar de 4,30 mm. Neste estudo, após tratamento com o protocolo de EML, a largura alveolar anterior e posterior tiveram aumentos significativos de 4,7 mm (Tabelas 3 e 6, páginas 50 e 55). Ao comparar as alterações entre os grupos (EMR e EML), ambos obtiveram aumento significativo na largura alveolar, tanto anterior quanto posterior, e não houve diferença significativa entre eles.

Portanto, observamos neste trabalho que ocorrem alterações transversais esqueléticas decorrentes da expansão maxilar com o aparelho expansor de Haas, analisados por TCFC, com os dois protocolos de ativação (EMR e EML), através da Crista galli como ponto de referência, tendo um aumento significativo nas larguras nasais anterior e posterior, larguras maxilares anterior e posterior e larguras alveolares anterior e posterior. Observou-se diferença estatística entre os grupos apenas em uma variável. Estes resultados, vão ao encontro de estudos realizados por Proffit, Fields e Sarver⁵⁴, onde o resultado geral da expansão rápida *versus* expansão lenta foi similar, assim como Bucci et al.¹⁹ (2016) tanto com a EMR quanto com a EML é relatado aumento significativo da dimensão transversal esquelética a curto prazo e Lagravère et al.⁴¹, onde afirmam que ambos os protocolos de expansão são capazes de produzir mudanças transversais da maxila.

7 CONCLUSÃO

Com base na metodologia empregada, onde foram avaliados os efeitos esqueléticos transversais imediatos da EMR e EML observados através da TCFC e diante da análise dos resultados obtidos, pode-se estabelecer as seguintes conclusões:

7.1 Verificou-se que a EMR ocasionou aumento transversal significativo ao nível nasal, maxilar e alveolar, tanto no plano anterior quanto posterior.

7.2 Observou-se que a EML apresentou aumento transversal significativo ao nível nasal, maxilar e alveolar, tanto no plano anterior quanto posterior.

7.3 A EMR proporcionou aumento da largura nasal posterior mais significativo que a EML.

REFERÊNCIAS

- 1 - AKKAYA, S.; LORENZON, S.; ÜÇEM, T. T. A comparison of sagittal and vertical effects between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. **Eur J Orthod.** Oxford. v.21, n. 2, p. 175-180, April, 1999.
- 2 - AKYALCIN, S. et al. A cone-beam computed tomography evaluation of buccal bone thickness following maxillary expansion. **Imaging science in dentistry.** v.43, n. 2, p. 85-90, Mar, 2013.
- 3 - ALMEIDA, R. R. et al. Etiologia das más oclusões: causas hereditárias e congênitas, adquiridas gerais, locais e proximais (hábitos bucais). **Rev. Dent. Press Ortod. Ortop. Max**, Maringá, v. 5, n. 6, p. 107-29, Nov, 2000.
- 4 - ANGELL, E. H. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. **The Dental Cosmos**, Philadelphia, v.1, n. 5, p. 40-4, May, 1860.
- 5- BACCETTI, T. et al. Treatment timing for rapid maxillary expansion. **Angle Orthod**, Appleton. v. 71, n. 5, p. 343-350. Oct, 2001.
- 6 - BALLANTI, F. et al. Treatment and posttreatment skeletal effects of rapid maxillary expansion investigated with low-dose computed tomography in growing subjects. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop.** St. Louis. v. 138, p.311-317, Oct. 2010.
- 7 - BARATIERI, C. et al. Efeitos transversais da expansão rápida da maxila em pacientes com má oclusão de Classe II: avaliação por Tomografia Computadorizada Cone-Beam. **Rev. Dent. Press Ortod. Ortop. Max**, Maringá, v.15, n.5, p.89-97, Sept/Oct 2010.
- 8 - BARRETO, G. M. et al. Avaliação transversal e vertical da maxila, após expansão rápida, utilizando um método de padronização das radiografias pósterio-anteriores. **Rev. Dent. Press Ortod. Ortop. Max**, Maringá, v. 10, n 6, p. 91-102, Nov/ Dez, 2005.
- 9 - BAZARGANI, F.; FELDMANN, I.; BONDEMARK, L. Three-dimensional analysis of effects of rapid maxillary expansion on facial

sutures and bones: a systematic review. **Angle Orthod**, Appleton, v. 83, n. 6, p. 1074-1082, Nov, 2013.

10 - BEEL, R. A.; LeCOMPTE, E. J. The effects of maxillary expansion using a quad-helix appliance during the deciduous and mixed dentitions. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop.** St. Louis, v.79, n.2, p. 152-161. Feb, 1981.

11 - BELL, R. A. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop.** St. Louis, v.81, n.1 p.32-37, Jan, 1982.

12 - BERNARDES, R. et al. Use of cone-beam volumetric tomography in the diagnosis of root fractures. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol Endod.** v. 108, p. 270-7, 2009.

13 - BORNSTEIN, M. M. et al. Comparison of intraoral radiography and limited cone beam computed tomography for the assessment of root-fractured permanent teeth. **Dent. Traumatol**, Switzerland, v.25, p.571-7, Nov, 2009.

14 - BISHARA, S.E.; STALEY, R. N. Maxillary expansion: clinical implications. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop.** St. Louis, v. 91, p.3-14, Jan, 1987.

15 - BOUSERHAL, J. et al. Three-dimensional changes of the naso-maxillary complex following rapid maxillary expansion. **Angle Orthod**, Appleton, v. 84, n. 1, p. 88-95, Jan, 2013.

16 - BRUNETTO, M. et al. Three-dimensional assessment of buccal alveolar bone after rapid and slow maxillary expansion: A clinical trial study. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop.** St. Louis, v.143, n.5, p.633-644, May, 2013.

17 - BRUSOLA, J. A. C. Ortodontia clínica y terapéutica. 2nd ed.; v.24, n.4, p.65-94. 2000.

18 - BUCCHERI, A.; DILELLA, G.; STELLA, R. Rapid palatal expansion and pharyngeal space: cephalometric evaluation. **Prog Orthod.** v.5, n.2, p. 160-71. Jan,2004.

19 - BUCCI, R. et al. Dental and skeletal effects of palatal expansion techniques: a systematic review of the current evidence from systematic reviews and meta-analyses. **J Oral Rehabil.** v.43, n.7, p. 543-64, July, 2016.

20 - CAO, Y. et al. Cephalometric study of slow maxillary expansion in adults. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop.** St. Louis, v. 136, n. 3, p. 348-354, 2009.

21 - CHANG, Y. et al. Dimensional changes of upper airway after rapid maxillary expansion: a prospective cone-beam computed tomography study. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop.** St. Louis, v. 143, n. 4, p. 462-470, Nov, 2013.

22 - CHRISTIE, K. F.; BOUCHER, N.; CHUNG, C.H. Effects of bonded rapid palatal expansion on the transverse dimensions of the maxilla: a cone-beam computed tomography study. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop.** St. Louis, v.137, p. 79–85, April, 2010.

23 - CHUNG, C. H.; FONT, B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop.** St. Louis, v. 126, n. 5, p. 569-575, 2004.

24 - CORBRIDGE, J. K. et al. Transverse dentoalveolar changes after slow maxillary expansion. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop.** St. Louis, v.140, n.3, p. 317-325, Sept. 2011.

25 - CROSS, D. L.; MCDONALD, J. P. Effect of rapid maxillary expansion on skeletal dental, and nasal structures: a postero-anterior cephalometric study. **Eur J Orthod,** Oxford. v.22 n.5, p. 519-28, Oct, 2000.

26- COTTON, L. A. Slow maxillary expansion: Skeletal versus dental response to low magnitude force in *Macaca mulatta*. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop.** St. Louis, v.76, n.1, p. 1, Jan, 1978.

27- EKSTRÖM, C.; HENRIKSON, C. O.; JENSEN, R. Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop.** St. Louis, v. 71, n. 4, p. 449-455, April, 1977.

- 28- FRANK, S. W.; ENGEL, G. A. The effects of maxillary quad-helix appliance expansion on cephalometric measurements in growing orthodontic patients. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop.** St. Louis, v. 81, n. 5, p. 378-389, Oct, 1982.
- 29- GARIB, D. G. et al. Rapid maxillary expansion—tooth tissue-borne versus tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. **Angle Orthod**, Appleton, v. 75, n. 4, p. 548-557, July, 2005.
- 30- GIBBS, S. J. Effective dose equivalent and effective dose: comparison for common projections in oral and maxillofacial radiology. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** v.90, n. 4, p. 538-545, 2000.
- 31- GRABER, T. M. Ortodoncia. Teoria y práctica. 3.ed. México: Interamericana, 1980.
- 32- HAAS, A. J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod**, Appleton, v.31, n.2, p.73-90, April, 1961.
- 33- HAAS, A. J. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod**, Appleton, v. 35, n. 3, p. 200-17, 1964.
- 34- HAAS, A. J. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod**, Appleton, v.35, n.3, p.200-17, July, 1965.
- 35- HAAS, A. J. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop.** St. Louis, v. 57, n. 3, p. 219-255, Mar, 1970.
- 36- HAAS, A. J. “Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion,” **Angle Orthod**, Appleton, v. 50, n. 3, p. 189– 217, July, 1980.
- 37- HUYNH, T. et al. Treatment response and stability of slow maxillary expansion using Haas, hyrax, and quad-helix appliances: a retrospective study. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 136, n. 3, p. 331-339, Sept, 2009.

38- ISAACSON, R. J.; INGRAM, A. H. Forces produced by rapid maxillary expansion, I Design of the force measuring system. **Angle Orthod**, v. 34, n. 4, p. 256-270, Oct. 1964.

39- JUNG, S. K.; KIM, T. W. Treatment of unilateral posterior crossbite with facial asymmetry in a female patient with transverse discrepancy. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop**. St. Louis, v. 148, n. 1, p. 154-164, July, 2015.

40- LAGRAVÈRE, M. O.; MAJOR, P.W.; FLORES-MIR, C. Skeletal and dental changes with fixed slow maxillary expansion treatment a systematic review. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop**. St. Louis, v.136, n. 2, p. 194–199, 2005.

41- LAGRAVÈRE, M. O. et al. Transverse skeletal and dental asymmetry in adults with unilateral lingual posterior crossbite. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop**. St. Louis, v.127, p.6-15, 2006.

42- LIMA FILHO, R. Alterações na dimensão transversal pela expansão rápida da maxila. **Rev. Dent. Press Ortod. Ortop. Max**, Maringá, v. 14, n. 5, Sept, 2009.

43- MAGNUSSON, A. et al. Nasal cavity size, airway resistance, and subjective sensation after surgically assisted rapid maxillary expansion: a prospective longitudinal study. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 140, n. 5, p. 641-651, Dec, 2011.

44- MAH, J. K. et al. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 96, n. 4, p. 508-513, 2003.

45- MARTINA, R. et al. Transverse changes determined by rapid and slow maxillary expansion—a low-dose CT-based randomized controlled trial. **Orthod & Craniofacial Research**, v. 15, n. 3, p. 159-168, Mar, 2012.

46- MEISEN, B. A. A histological study of the influence of sutural morphology and skeletal maturation on rapid palatal expansion in children, **Trans. Eur. Orthod. Soc.** p. 499, 1972.

- 47- MOYERS, R. E. **Handbook of orthodontics**, ed. 3, p. 703-708, Chicago, Yearbook Medical Publishers, 1974.
- 48- MOYERS, R. E. **Ortodontia**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979.
- 49- MYERS, D. R. et al. Condylar position in children with functional crossbites: before and after crossbite correction. **Ped Dent.**, Chicago, v.3, p.190-4, Sept, 1980.
- 50- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. What is the burden of oral disease? 2010. Disponível em: <http://www.who.int/oral_health/disease_burden/global/en/>.
- 51- OVSENIK, M. Incorrect orofacial functions until 5 years of age and their association with posterior crossbite. **Am J Orthod. Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.136, p.375-81, 2009.
- 52- PEREIRA, J. S. et al. Evaluation of the rapid and slow maxillary expansion using cone-beam computed tomography: a randomized clinical trial. **Dental Press J Orthod**, v. 22, n. 2, p. 61-68, Mar/April, 2017.
- 53- PROFFIT, W. R. **Ortodontia Contemporânea**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
- 54- PROFFIT, W. R.; FIELDS, H. W.; SARVER D.M. **Ortodontia contemporânea**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- 55- RAMIRES, T.; MAIA, R. A.; BARONE, J. R. Nasal cavity changes and the respiratory standard after maxillary expansion. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v. 74, n. 5, p. 763-769, Oct. 2008.
- 56- SILVA FILHO, O. G.; MONTES, L. A.; TORELLY, L. F. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 107, n. 3, p. 268-275, Mar, 1995.
- 57- SIMS, J. M. Minor tooth movement in children, St. Louis. **The C. V. Mosby Company**, 1972.

58- STOREY, E. Tissue response to the movement of bones. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, St. Louis. v.64, n. 3, p. 229-247, Sept. 1973.

59- THUROW, R. C. **Atlas de principios ortodoncicos**. 2nd ed.; v.8, p.171-185, 1979.

60- TIMMS, D. J., "The dawn of rapid maxillary expansion," **Angle Orthod**, Appleton, vol. 69, n. 3, p. 247–250, Jun, 1999.

61- VARGHESE, S. et al. Evaluation of the accuracy of linear measurements on spiral computed tomography-derived three-dimensional images and its comparison with digital cephalometric radiography. **Dentomaxillofacial Radiol**. v.39, p.216–223, 2010.

62- VILLAVICENZIO, F. **Ortopedia dentofacial: una vision multidisciplinaria**. 1st ed.; p.259-97, 1996.

63- WEISSHEIMER, A. et al. Immediate effects of rapid maxillary expansion with Haas-type and hyrax-type expanders: a randomized clinical trial. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis. v. 140, n. 3, p. 366-376, Sept, 2011.

64- WERTZ, R. A. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 58, n. 1, p. 41-66, July, 1970.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Seu (sua) filho (a) está sendo convidado (a) por mim, Virgínia Mena Barreto Ferrigolo (aluna de graduação em Odontologia da UFSC), a participar de uma pesquisa intitulada: **"Análise comparativa dos aspectos esqueléticos imediatos após expansão maxilar rápida e lenta por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico"**, que tem como objetivo avaliar as alterações esqueléticas transversais decorrentes da expansão rápida e lenta da maxila.

Para isso, precisamos utilizar as tomografias do seu (sua) filho (a) já realizadas anteriormente e que estão em um banco de dados. Seu (sua) filho (a) realizou tratamento ortodôntico na UFSC com objetivos diversos, entre eles, descruzar a mordida posterior (dentes não ocluem adequadamente) e para isso, as tomografias foram solicitadas para averiguar o antes, durante e pós tratamento. Seu (sua) filho (a) não terá prejuízo nenhum com isso, pois as tomografias já foram adquiridas, cabendo a mim, Virgínia Mena Barreto Ferrigolo e ao meu orientador da pesquisa Gerson Luiz Ulema Ribeiro, apenas analisarmos outros dados através delas.

A participação é voluntária e caso não queira participar da pesquisa autorizando o uso das tomografias, isso, de maneira alguma, prejudicará o tratamento (já realizado) do (a) seu (sua) filho (a), assim como também não prejudicará as relações com a UFSC. Também é garantida a liberdade de retirada deste consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo. Se você estiver de acordo em ceder as tomografias para análise, garantimos que não haverá ligação entre as tomografias cedidas e o paciente, no caso seu (sua) filho (a).

Como já foi realizado o uso do aparelho, você já esteve ciente dos riscos e benefícios durante a utilização do mesmo. Nessa presente estudo, não haverá

risco para seu (sua) filho (a), pois utilizaremos apenas as imagens tomográficas, as quais já foram obtidas durante o tratamento. Além disso, será garantido o sigilo, o respeito e a privacidade dos participantes, assim como a garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

O pesquisador se responsabiliza pelo manuseio cuidadoso das imagens e possíveis extravios das tomografias, ainda que sejam empregados providências e cautelas para evitar e/ou reduzir, assim como a calibração do pesquisador.

Ao final da pesquisa, será possível definir se houve ou não alterações esqueléticas nos pacientes tratados com o aparelho de Haas, informações úteis para que possamos definir melhores tratamentos futuros para os pacientes.

Em qualquer momento você poderá entrar em contato comigo pelo telefone (48) 996008019 ou pelo virginiaferrigolo@gmail.com no qual estarei disponível para todas informações e dúvidas a respeito deste estudo, tendo direito de retirar seu consentimento de participação. O presente documento, que estará sendo assinado, é confidencial. Você receberá uma cópia deste consentimento, onde consta o endereço e o telefone do pesquisador principal.

Em qualquer momento você poderá entrar em contato comigo pelo telefone (48) 996008019 ou pelo virginiaferrigolo@gmail.com até mesmo pelo endereço Rua Vereador Ramón Filomeno, 255, bairro Itacorubi, em Florianópolis. No qual estarei disponível para todas informações e dúvidas a respeito deste estudo, tendo direito de retirar seu consentimento de participação. O presente documento, que estará sendo assinado, é confidencial. Você receberá uma cópia deste consentimento, onde consta o endereço e o telefone do pesquisador principal.

Dúvidas sobre a pesquisa envolvendo princípios éticos poderão ser questionadas ao Comitê de Ética em pesquisa da UFSC, localizado no Prédio Reitoria II, 4º andar, sala 401, Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, Trindade, Florianópolis/SC, Contato: (48) 37216094, cep.propesq@cantato.ufsc.br. Horário de funcionamento: 2ª a 6ª feira –7:00 às 19:00h. Se não há qualquer dúvida em relação a esta pesquisa e se concorda em ceder as tomografias (já realizadas) do (a) seu (sua) filho (a), solicitamos que assine este Termo de

Consentimento. Agradecemos desde já sua atenção e colaboração, colocamos a sua disposição para qualquer esclarecimento.

Garantia de ressarcimento: Como já foi realizado o uso do aparelho, você e seu responsável já souberam dos riscos e benefícios durante a utilização. Nesse estudo, não haverá riscos diretos relacionados ao estudo, pois utilizaremos apenas as imagens tomográficas, as quais já foram obtidas durante o tratamento. Além disso, será garantido o sigilo (segredo), o respeito e a privacidade dos participantes, assim como a garantia de indenização e ressarcimento imediato diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa como alimentação, transporte e necessidade de novos exames. Eu me responsabilizo pelo manuseio cuidadoso das imagens e possíveis extravios das tomografias, ainda que sejam empregados cuidados necessários e cautelas para evitar e/ou reduzir, assim como a calibração da pesquisadora.

Virgínia Mena Barreto Ferrigolo – (48) 996008019/
virginiaferrigolo@gmail.com

Gerson Luiz Ulema Ribeiro – (47) 99984-5735 / gerson.orto@hotmail.com

Florianópolis, _____ de _____ de 2018.

Assinatura do Participante de pesquisa / Responsável legal

Virgínia Mena Barreto Ferrigolo - Pesquisadora/ discente de Odontologia

Gerson Luiz Ulema Ribeiro - Pesquisador/ Docente de Odontologia

ANEXO A – Parecer consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DA EMENDA**

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO COMPARATIVA DOS ASPECTOS PERIODONTAIS APÓS A EXPANSÃO LENTA DA MAXILA COM OS APARELHOS DE HAAS E

Pesquisador: Gerson Luiz Ulema Ribeiro

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 64164817.3.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.833.025

Apresentação do Projeto:

Justificativa da Emenda:

Eu, Gerson Luiz Ulema Ribeiro, respeitosamente venho pedir permissão ao comitê de ética e pesquisa em seres humanos para adicionar os acadêmicos André Damasceno Faccio e Virgínia Mena Barreto Ferrigolo como novos pesquisadores. Dessa forma, os mesmos farão a análise das tomografias computadorizadas de feixe cônico já obtidas anteriormente nesse projeto. Tendo em vista outros objetivos com a mesma amostra já utilizada, visamos obter novos dados importantes para conhecimento científico, afim de aplicá-los de maneira mais adequada aos pacientes.

Objetivo da Pesquisa:

Além dos objetivos já analisados nesta emenda está sendo adicionado o objetivo:

avaliar as alterações esqueléticas transversais decorrentes da expansão rápida e lenta da maxila.

Salienta-se que os dados a serem avaliados para cumprir este objetivo serão obtidos das imagens das tomografias realizadas quando da realização do projeto inicial.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Já avaliados

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários adicionais.

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANÓPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC**



Continuação do Parecer: 2.833.025

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Além dos termos já apresentados os pesquisadores anexaram TCLE e TALE para esta etapa. Os dois documentos cumprem as exigências da resolução 466/12.

Recomendações:

Sem recomendações adicionais.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Recomendo ao CEP/SH/UFSC a aprovação desta emenda.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1170067_E1.pdf	14/08/2018 12:00:50		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE1.pdf	14/08/2018 11:30:48	Gerson Luiz Ulema Ribeiro	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMOCERTO.pdf	14/08/2018 11:29:08	Gerson Luiz Ulema Ribeiro	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOCERTO.pdf	06/08/2018 18:11:21	Gerson Luiz Ulema Ribeiro	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto.pdf	27/01/2017 12:25:11	Gerson Luiz Ulema Ribeiro	Aceito
Brochura Pesquisa	DissertacaoJulianaPereira.pdf	25/01/2017 11:21:17	Gerson Luiz Ulema Ribeiro	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_orientador_PDF.pdf	25/01/2017 11:20:37	Gerson Luiz Ulema Ribeiro	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_chefe_departamento_PDF.pdf	25/01/2017 11:19:51	Gerson Luiz Ulema Ribeiro	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Retórica II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANÓPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 2.833.025

FLORIANOPOLIS, 21 de Agosto de 2018

Assinado por:
Nelson Canzian da Silva
(Coordenador)

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

ANEXO 1 – Ata de apresentação



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 03 dias do mês de outubro de 2018, às 15:30 horas, em sessão pública no (a) Auditório do CCS desta Universidade, na presença da Banca Examinadora presidida pelo Professor Gerson Luiz Ulema Ribeiro e pelos examinadores:

1 – Prof. Dr. Daltro Enéas Ritter,

2 – Prof.ª Dr.ª Carolina Baratieri,

a aluna Virginia Mena Barreto Ferrigolo apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado: Análise comparativa dos aspectos esqueléticos imediatos após expansão maxilar rápida e lenta por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela APROVAÇÃO do referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente ao aluno e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pelo aluno orientando.

[Assinatura]
Presidente da Banca Examinadora

[Assinatura]
Examinador 1

[Assinatura]
Examinador 2

Virginia Mena Barreto Ferrigolo
Aluno